

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Hiroshi UEDA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: SCREW WITH HEAT EXCHANGE FUNCTION, MIXER AND EXTRUDER

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan          | 2003-140600               | May 19, 2003          |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

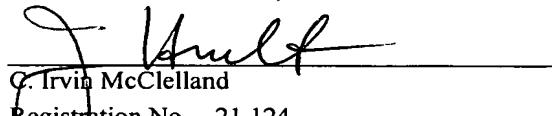
were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)  
 are submitted herewith  
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
C. Irvin McClelland  
Registration No. 21,124

James D. Hamilton  
Registration No. 28,421

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

28-7  
15

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 5月19日

出願番号 Application Number: 特願2003-140600

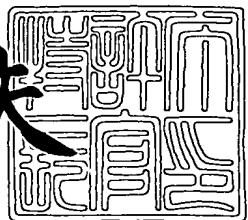
[ST. 10/C]: [JP2003-140600]

出願人 Applicant(s): 株式会社神戸製鋼所

2004年 2月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 15PK5500  
【提出日】 平成15年 5月19日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B29C 45/60  
B29B 7/82  
B29B 7/04  
B29C 45/74  
B29C 47/38  
【発明の名称】 熱交換機能を備えたスクリュー、混練機および押出機  
【請求項の数】 3  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼  
所 高砂製作所内  
【氏名】 上田 浩司  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼  
所 高砂製作所内  
【氏名】 伊牟田 一芳  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼  
所 高砂製作所内  
【氏名】 柏 真彦  
【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼  
所 高砂製作所内  
【氏名】 安田 章二

## 【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼  
所 高砂製作所内

【氏名】 宝谷 晋

## 【特許出願人】

【識別番号】 000001199

【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

## 【代理人】

【識別番号】 100089196

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶 良之

【電話番号】 06-6300-3590

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100104226

【弁理士】

【氏名又は名称】 須原 誠

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014731

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103969

【包括委任状番号】 0000795

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 热交換機能を備えたスクリュー、混練機および押出機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バレル内に回転可能に嵌装され、径方向の中心部に長手方向に沿う熱交換媒体室を有し、この熱交換媒体室内に熱交換媒体を供給する熱交換媒体供給管が収容されてなる熱交換機能を備えたスクリューにおいて、前記熱交換媒体供給管は、長手方向に 2 以上に分割された分割管と、これら分割管を屈曲可能に接続する管接続手段とからなることを特徴とする熱交換機能を備えたスクリュー。

【請求項 2】 原料供給口から混練すべき原料が供給されるバレル内に、前記請求項 1 に記載の熱交換機能を備えたスクリューが収容されてなることを特徴とする混練機。

【請求項 3】 原料供給口から混練、押し出しすべき原料が供給されるバレル内に、前記請求項 1 に記載の熱交換機能を備えたスクリューが収容されてなることを特徴とする押出機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱交換機能を備えたスクリュー、混練機および押出機に係り、詳しくは、混練、押し出し中にスクリューが曲がり変形しても、熱交換媒体供給管が疲労破損することなく熱交換媒体を供給することを可能ならしめるようにした熱交換機能を備えたスクリュー、混練機および押出機に関する。

【0002】

【従来の技術】

樹脂、ゴム材料等の熱可塑性樹脂からなる原料を混練し、また押出す混練機や押出機では、混練、押し出し中の原料の温度を調整したり、溶けた原料が高温になってスクリューに付着して劣化するのを防止したりすることが、製品の品質にとって重要である。そのため、混練機や押出機のスクリューには媒体流通孔（以下、熱交換媒体室という。）が設けられており、この熱交換媒体室内に、例えば冷

却水等の熱交換媒体を供給することにより温度制御するように構成されている。

### 【0003】

より詳しくは、前記スクリューには、径方向の中心部に長手方向に沿い、一方の軸端に開口する熱交換媒体室が形成されており、この冷却液室内に回転継手を介して熱交換媒体供給管が嵌装されている。この場合、回転継手を介して供給された熱交換媒体は、熱交換媒体供給管内を流れ、この熱交換媒体供給管の先端から流出する。この熱交換媒体供給管の先端から流出した冷却液は、熱交換媒体室の終端部に衝突して熱交換媒体供給管の基礎方向に方向転換される。そして、熱交換媒体供給管の外周と前記熱交換媒体室の内壁との間に形成される円筒状の流路を流れて回転継手を介して流出させるように構成されている。

### 【0004】

ところで、混練機や押出機のスクリューの熱交換媒体室内に熱交換媒体を供給する熱交換媒体供給管には、1本構成になるものと、複数のパイプを接続した構成になるものとの2種類がある。前者の熱交換媒体供給管は、その長手方向の複数箇所の外周に、先端が前記熱交換媒体室の内壁に接触するサポートが設けられている。つまり、このサポートにより、この熱交換媒体供給管の中心が熱交換媒体室の径方向の中心に一致するように配慮されている。また、後者の熱交換媒体供給管は、複数のパイプがサポート兼用の管継手に螺着されて接続されており、これらサポート兼用の管継手によって熱交換媒体供給管の中心が熱交換媒体室の径方向の中心に一致するように配慮されている（例えば、特許文献1参照。）。

### 【0005】

#### 【特許文献1】

特許第2778797号公報（第2-3頁、第3-4図）

### 【0006】

#### 【発明が解決しようとする課題】

混練機や押出機のスクリューは、これら混練機や押出機の稼動中において原料から偏荷重（曲げ力）を受けるため、このスクリューは撓みながら回転することとなる。そのため、金属等の高剛性からなる熱交換媒体供給管はスクリューの撓みにより繰返し強制変位を受け、この熱交換媒体供給管が疲労破壊する恐れがあ

る。このような熱交換媒体供給管が疲労破壊すると、スクリューに対する冷却機能（熱交換機能）が低下してしまうので、混練、押出し中の原料の温度調整や、溶けて高温になってスクリューに付着した原料の劣化を防止することができなくなる。

#### 【0007】

そのため、補修のために混練機や押出機の稼動を停止しなければならず、混練機や押出機のランニングコストに関して不利になるのに加えて、混練機や押出機の稼働率の低下により、混練物や押出し製品の生産性の向上が望めないという解決すべき課題があった。

#### 【0008】

従って、本発明の目的は、原料の混練、押出し中にスクリューが曲がり変形しても、熱交換媒体供給管が疲労破損することなく長期間にわたって安定的に熱交換媒体を供給して温度制御することを可能ならしめる熱交換機能を備えたスクリュー、混練機および押出機を提供することである。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、従って上記課題を解決するために、本発明の請求項1に係る熱交換機能を備えたスクリューが採用した手段は、バレル内に回転可能に嵌装され、径方向の中心部に長手方向に沿う熱交換媒体室を有し、この熱交換媒体室内に熱交換媒体を供給する熱交換媒体供給管が収容されてなる熱交換機能を備えたスクリューにおいて、前記熱交換媒体供給管は、長手方向に2以上に分割された分割管と、これら分割管を屈曲可能に接続する管接続手段とからなることを特徴とするものである。

#### 【0010】

また、本発明の請求項2に係る混練機が採用した手段は、原料供給口から混練すべき原料が供給されるバレル内に、前記請求項1に記載の熱交換機能を備えたスクリューが収容されてなることを特徴とするものである。

#### 【0011】

また、本発明の請求項3に係る押出機が採用した手段は、原料供給口から混練

、押出しすべき原料が供給されるバレル内に、前記請求項1に記載の熱交換機能を備えたスクリューが収容されてなることを特徴とするものである。

### 【0012】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態1に係る熱交換機能を備えたスクリューを、このスクリューが二軸連続混練機（以下、混練機という。）用である場合を例として、添付図面を参照しながら説明する。図1は一部断面示スクリューの構成説明図、図2はスクリューの基端（バレルの排出口側）付近の断面図、図3は熱交換媒体供給管の一部断面示全体図、図4は図3のA部拡大図で、分割管の接続構成を示す図、図5は図4のB矢視図である。

### 【0013】

両端部に原料供給口と排出口とが離間して設けられている混練機のバレル20内に、前記原料供給口に面する原料フィード部において互いに噛合するスクリュー11、12が回転可能に嵌装されている。これらスクリュー11、12の1端部にスリープ14が嵌着されており、このスリープ14がバレル20に設けられた軸受箱に嵌着された軸受15により支持されている。これらスクリュー11、12の図示しない他端部は駆動装置（図示省略）に連結されている。また、これらスクリュー11、12の何れにも、径方向の中心部に長手方向に沿う熱交換媒体室13が形成されている。そして、この熱交換媒体室13内に、例えば冷却水、蒸気、ガス、油等の熱交換媒体を供給する、複数の高剛性パイプからなる後述する構成になる熱交換媒体供給管1が収容されている。

### 【0014】

前記熱交換媒体供給管1の基端は径方向の中心から外方に外れた位置に戻り流路（貫通穴）9が設けられてなる管取付け部材8に連結されており、この管取付け部材8はフランジ部がボルトでスクリュー11、12の基端面に締結されることにより固着されている。そして、前記管取付け部材8には、前記スリープ14に嵌挿されると共に、フランジ部がスリープ14の端面にボルト締結されてなる継手取付け部材17にボルト締結された回転継手16から熱交換媒体が供給されるように構成されている。つまり、熱交換媒体供給管1には、図示しない熱交換

媒体供給源から供給される冷却水、蒸気、ガス、油等の熱交換媒体が、回転継手16、管取付け部材8を介して供給されるように構成されている。

#### 【0015】

前記熱交換媒体供給管1は、図3乃至図5に示すように構成されている。

即ち、この熱交換媒体供給管1は、5本の分割管2a～2eと、これら5本の分割管2a～2eを接続する管接続手段である4個の管接続継手4とから構成されている。前記分割管2a～2eのうち、管取付け部材8に連結される基端側の第1分割管2aと、先端側の第5分割管2eの1端部付近に環状突起3が固着され、これらの間の3本の第2分割管2b乃至第4分割管2dのそれぞれの両端部付近に、断面が矩形状の環状突起3が固着されている。

#### 【0016】

前記管接続継手4は、外周面に直角になるように3枚の平板状のサポート7が周設されると共に、内周面に2条の半円状の矩形溝が周設されてなる第1半割り継手4aと、第2半割り継手4bとからなっている。つまり、これら第1半割り継手4aと、第2半割り継手4bとの開口側を合わせると共に、相対する面が合わされたサポート7を溶接接合することにより、内周面に2条の環状の嵌合溝5, 5を有し、かつ外周面に4枚のサポート7を有する管接続継手4が構成されるようになっている。なお、この実施の形態1においては、第1半割り継手4aと、第2半割り継手4bとのサポート7を溶接することにより接合しているが、サポート7をボルトで接合する構成にすることもできる。

#### 【0017】

前記分割管2同士は、前記管接続継手4により下記のようにして接続される。

例えば、先ず、第1半割り継手4aの2条の矩形溝に、分割管2の端部に設けられた環状突起3をそれぞれ嵌め込む。次いで、第2半割り継手4bの矩形溝を分割管2の端部に設けられた環状突起3に嵌め込んで、第1, 2半割り継手4a, 4bの開口側を合わせた状態で、相対する面が合わされたサポート7の端部を溶接するものである。

#### 【0018】

この場合、管接続継手4の円筒部の内径は分割管2の外径よりも例えば2mm

大きく、嵌合溝5の底径は環状突起3の外径よりも2mm大きく、そして嵌合溝5の幅は環状突起3の幅よりも2mm大きく設定されている。そのため、上記のようにして接続された分割管2は長手方向および径方向に所定量動くことができる。つまり、この実施の形態1に係る熱交換媒体供給管1を構成する分割管2は管接続継手4を起点として、この管接続継手4部において所定角度自在に屈曲し得るように接続されている。

### 【0019】

ところで、この実施の形態1の場合には、上記のとおり、管接続継手4の円筒部の内径が分割管2の外径よりも2mm大きく設定されていて隙間があるため、この隙間から熱交換媒体が漏出する。しかしながら、これらの寸法は、温度制御機能に支障がないことを確認した上で決定したものである。勿論、Oリング等の弾性を有するシール部材により隙間をシールすることも可能である。また、この実施の形態1の場合には、4個の管接続継手4を用いているが、例えば3個であっても、5個であっても良いので、管接続継手の数に限定されるものではない。

つまり、管接続継手4の数は、混練機の稼動時におけるスクリューの最大曲げ変形量を考慮して決定すればよいものである。また、分割管2は、高剛性パイプとして金属製のパイプを用いたが、曲げや撓みのないものであれば他の材料からなるパイプであってもよい。

### 【0020】

以下、上記実施の形態1に係るスクリュー11、12の作用態様を説明する。

混練機の稼動中において、回転継手16を介して供給された熱交換媒体は管取付け部材8を経て熱交換媒体供給管1に流入すると共にその内部を流れ、この熱交換媒体供給管1の先端から流出する。この熱交換媒体供給管1の先端から流出した熱交換媒体は、熱交換媒体室13の終端部に衝突して熱交換媒体供給管1の基端方向に方向転換される。そして、熱交換媒体供給管1の外周と前記熱交換媒体室13の内壁との間に形成される円筒状の流路13aを流れ、戻り流路9を流れて回転継手16を介して系外に流出する。このように流れる熱交換媒体によりスクリュー11、12が温度制御され、そしてこれらスクリュー11、12によって原料が温度制御される。

### 【0021】

混練機の上記のような稼動中において、従来例と同様、これらスクリュー11, 12は原料から偏荷重（曲げ力）を受けて変形しながら回転する。ところが、本実施の形態1の場合にあっては、上記のとおり、熱交換媒体供給管1は、これを構成する分割管2a～2eを接続する管接続継手4を起点として自在に曲がるように構成されているから、スクリューの変形に伴う曲げを吸収することができる。従って、この熱交換媒体供給管1を構成する分割管2a～2eに曲げ応力が発生するようなことがない。そのため、従来例に係るスクリューの熱交換媒体供給管のように疲労破壊する恐れがない。

### 【0022】

従って、本実施の形態1によれば、長期間にわたり混練機を安定運転することができ、補修頻度が少なくなるから、従来例に比較してランニングコストに関して有利になるのに加えて、稼働率の向上により生産性の向上が可能になるという多大な効果がある。なお、分割管2a～2eは高剛性パイプからなるものであり、実質的に曲がったり撓んだりすることがないから、熱交換媒体供給管1の先端を熱交換媒体質13内の所定の位置まで容易に押込むことができる。

### 【0023】

次に、本発明の実施の形態2に係る熱交換機能を備えたスクリューを、このスクリューが混練機用である場合を例として、添付図面を参照しながら説明する。

但し、スクリュー自体の構成は、上記実施の形態1と同様で、熱交換媒体供給管の構成が相違するだけであるから、熱交換媒体供給管の説明に止める。図6は熱交換媒体供給管の一部断面示全体図、図7は図6のC部拡大図で、分割管の接続構成を示す図、図8は図6のD-D線断面図である。

### 【0024】

即ち、本実施の形態2に係る熱交換媒体供給管1は、図6乃至図8に示すように、4本の分割管2a～2dとこれら4本の分割管2a～2dを接続する管接続手段である3個の、蛇腹状の曲げ変形自在なベローズ6とから構成されている。

前記分割管2a～2dのうち、管取付け部材8に連結される基端側の第1分割管2aを除く第2分割管2b乃至第4分割管2dの外周に、90°の角度で4枚

の平板状のサポート7が周設されている。

#### 【0025】

ところで、本実施の形態2にあっては、図7に示すように、前記ベローズ6の両端に環状体6aが固着されており、これら環状体6aと分割管2との端部が溶接によって接続されている。このように、ベローズ6を、環状体6aを介して分割管2と接続するようにしたのは、ベローズ6が薄肉であって、ベローズ6自体を他の方法で接続することが困難であるからである。なお、本実施の形態2においてはベローズ6を用いたが、例えばベローズ6をフレキシブルホース（ホースクランプを用いて分割管に接続する）に置換することができる。

#### 【0026】

本実施の形態2の場合にあっては、上記のとおり、熱交換媒体供給管1はベローズ6を起点として自在に屈曲できるように構成されているため、この熱交換媒体供給管1を構成する第1乃至第4分割管2a～2dに曲げ応力が発生するようなことがなく、上記実施の形態1と同等の効果、即ち長期間にわたり混練機を安定運転することができる。

#### 【0027】

以上では、本実施の形態の係る熱交換媒体供給管1を備えたスクリュー11, 12が、両持ち支持される連続混練機用である場合を例として説明した。しかしながら、本発明の技術的思想を、片持ち支持されるスクリューを有する連続混練機、あるいは押出機用のスクリューに対しても適用することができるので、両持ち支持タイプの混練機用のスクリューのみの用途に限定されるものではない。

#### 【0028】

##### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明の請求項1に係る熱交換機能を備えたスクリュー、請求項2に係る混練機および請求項3に係る押出機によれば、稼動中においてスクリューが原料から偏荷重（曲げ力）を受けて変形しながら回転しても、熱交換媒体供給管は、これを構成する分割管を接続する管接続手段により屈曲可能に構成されていて、この管接続手段を起点として屈曲して、スクリューの変形に伴う曲げを吸収することができるため、この熱交換媒体供給管を構成する分割管に曲

げ応力が発生するようなことがない。そのため、本発明に係るスクリューの熱交換媒体供給管は疲労破壊するような恐れがない。

### 【0029】

従って、本発明によれば、長期間にわたり混練機または押出機を安定運転することができ、補修頻度が少なくなるから、従来例に比較してランニングコストに関して有利になるのに加えて、稼働率の向上により生産性の向上が可能になると多大な効果がある。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施の形態1に係り、一部断面示スクリューの構成説明図である。

#### 【図2】

本発明の実施の形態1に係り、スクリューの基端（バレルの排出口側）付近の断面図である。

#### 【図3】

本発明の実施の形態1に係り、熱交換媒体供給管の一部断面示全体図である。

#### 【図4】

本発明の実施の形態1に係り、図3のA部拡大図で、分割管の接続構成を示す図である。

#### 【図5】

本発明の実施の形態1に係り、図4のB矢視図である。

#### 【図6】

本発明の実施の形態2に係り、熱交換媒体供給管の一部断面示全体図である。

#### 【図7】

本発明の実施の形態2に係り、図6のC部拡大図で、分割管の接続構成を示す図である。

#### 【図8】

本発明の実施の形態2に係り、図6のD-D線断面図である。

### 【符号の説明】

1 …熱交換媒体供給管

2 …分割管, 2 a …第1分割管, 2 b …第2分割管, 2 c …第3分割管, 2 d  
…第4分割管、2 e …第5分割管

3 …環状突起

4 …管接続継手、4 a …第1半割り継手, 4 b …第2半割り継手

5 …嵌合溝

6 …ベローズ, 6 a …環状体

7 …サポート

8 …管取付け部材

9 …戻り流路

1 1, 1 2 …スクリュー

1 3 …熱交換媒体室, 1 3 a …円筒状の流路

1 4 …スリーブ

1 5 …軸受

1 6 …回転継手

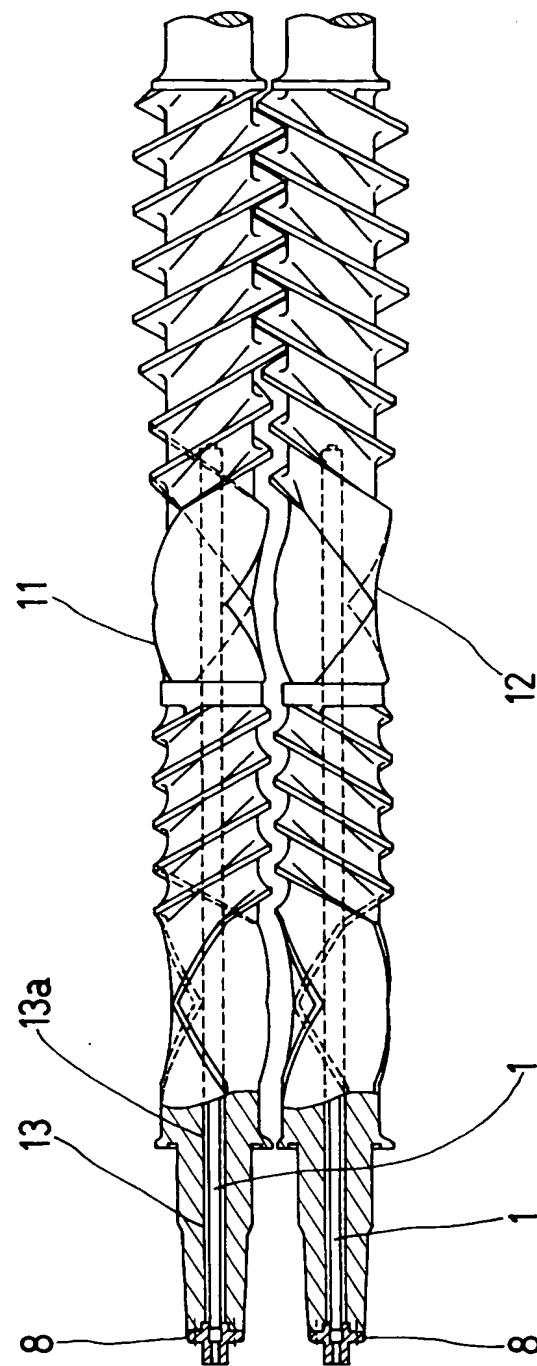
1 7 …継手取付け部材

2 0 …バレル

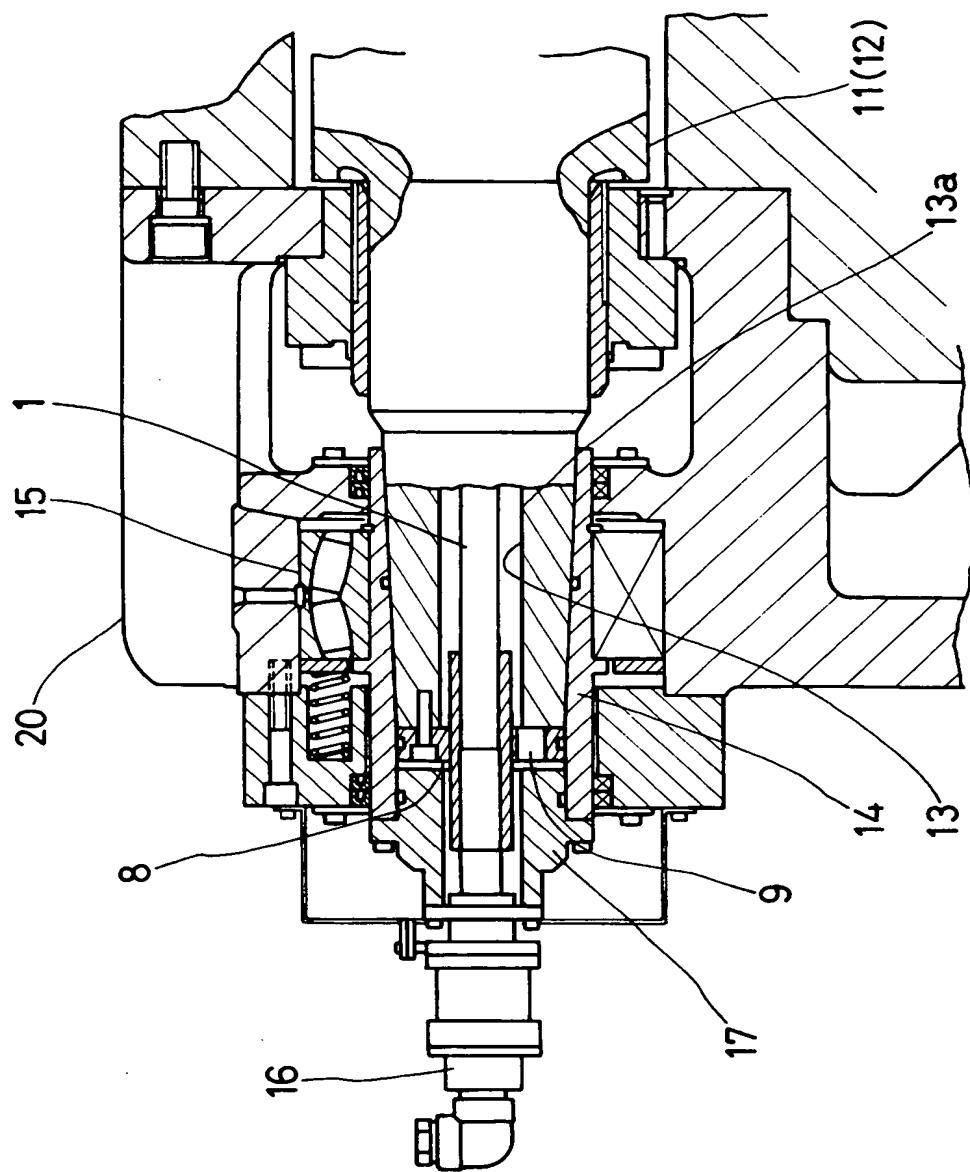
【書類名】

図面

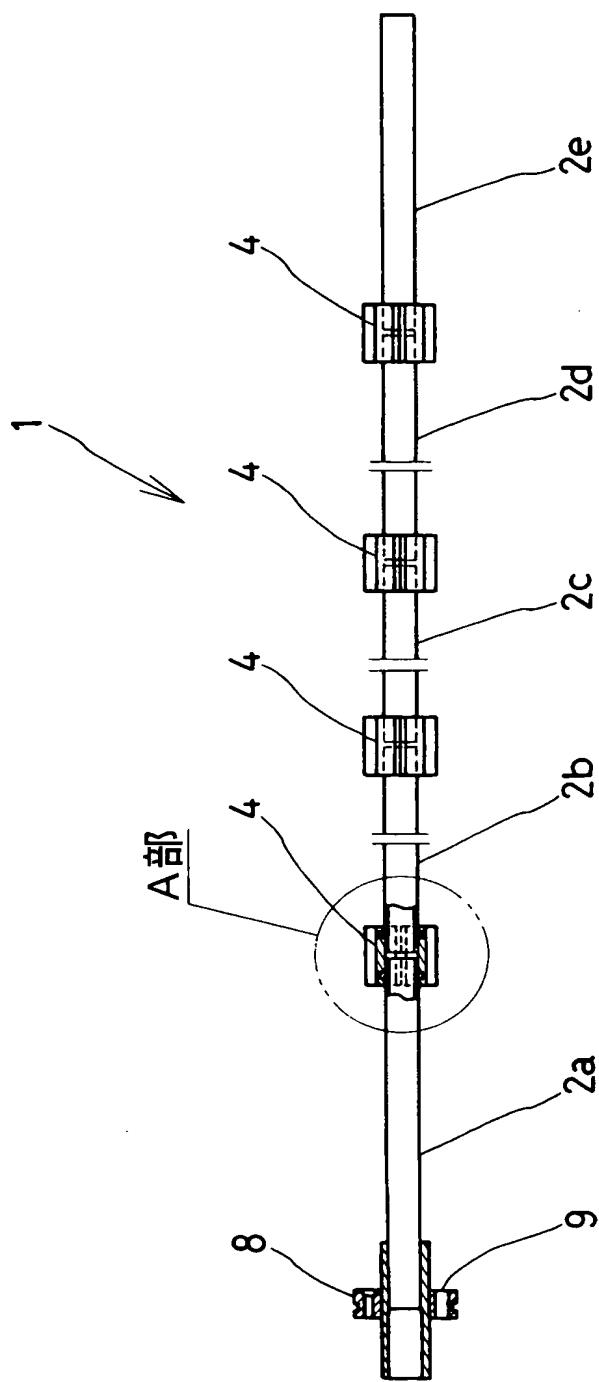
【図1】



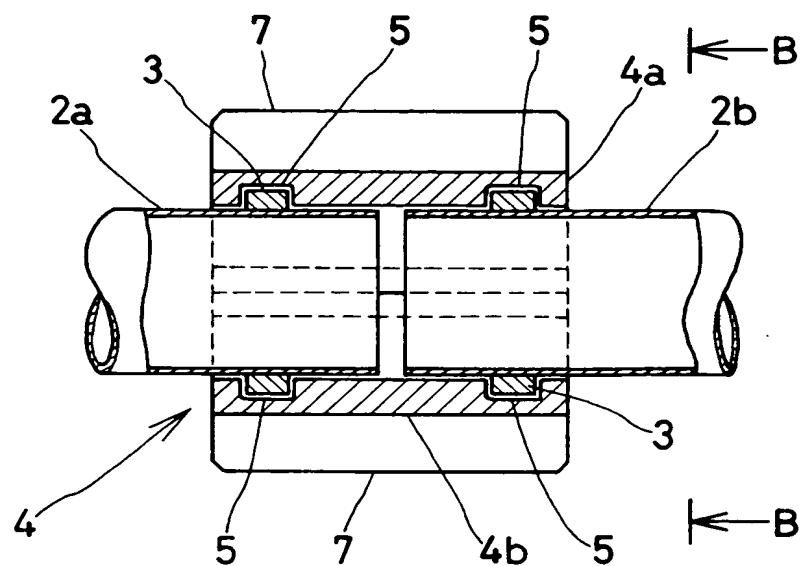
【図2】



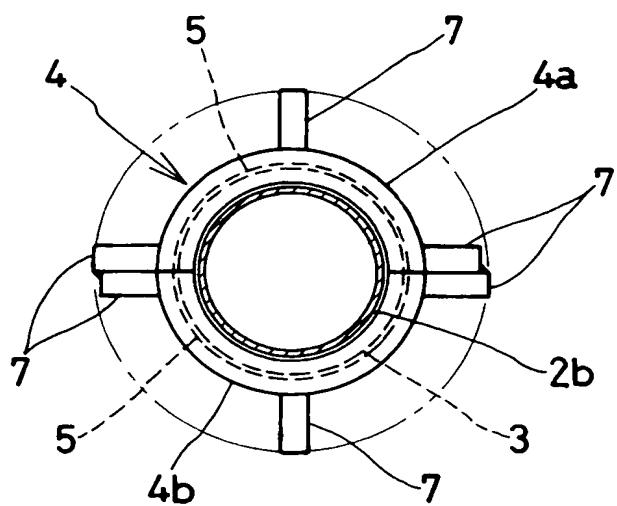
【図3】



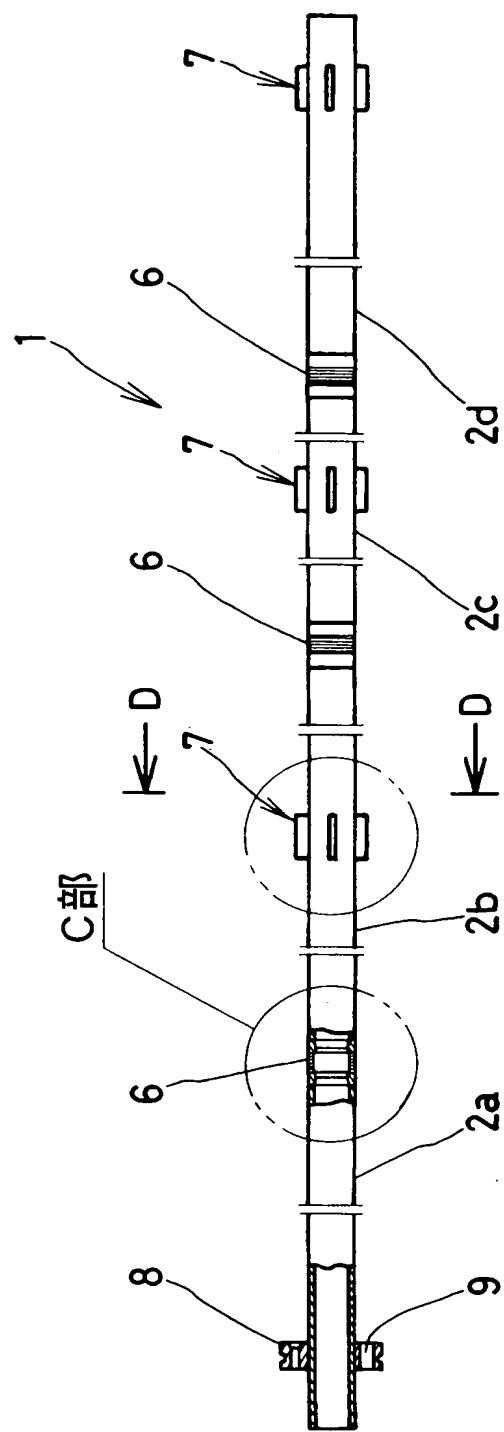
【図4】



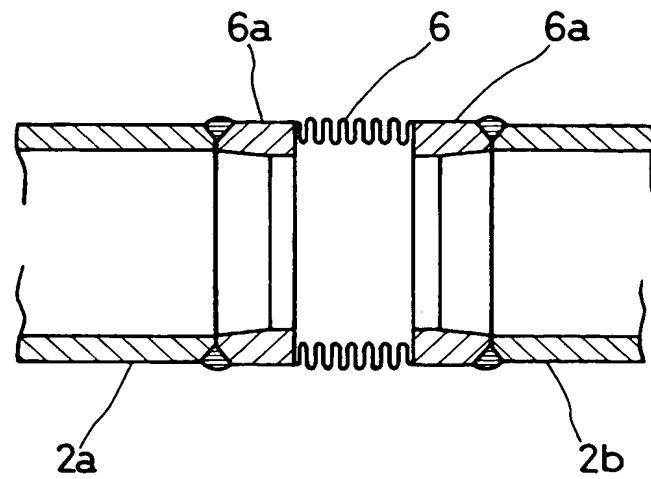
【図5】



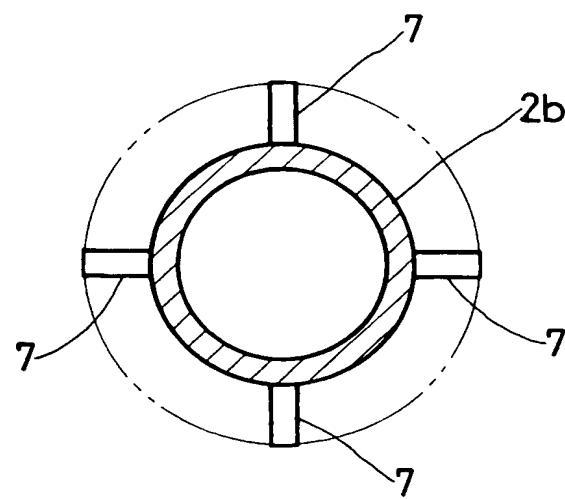
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 原料の混練、押出し中に曲がり変形しても、熱交換媒体供給管が疲労破損することなく長期間にわたって安定的に熱交換媒体を供給して温度制御することを可能ならしめる熱交換機能を備えたスクリューを提供する。

【解決手段】 バレル内に回転可能に嵌装され、径方向の中心部に長手方向に沿う熱交換媒体室を有し、この熱交換媒体室内に熱交換媒体を供給する熱交換媒体供給管1が収容されてなる熱交換機能を備えたスクリューにおいて、前記熱交換媒体供給管1を、長手方向に2以上に分割された分割管2と、これら分割管2を、これら分割管2が長手方向および径方向に所定量動き得るよう自由度を持たせて接続する管接続継手4とから構成する。

【選択図】 図 3

特願 2003-140600

出願人履歴情報

識別番号 [000001199]

1. 変更年月日 2002年 3月 6日

[変更理由] 住所変更

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号  
氏 名 株式会社神戸製鋼所